Riezler, Kurt, ***Die Krise des physikalischen Weltbegriffs und das Naturbild der Geschichte*** , Deutsche Vierteljahrsschrift für Literaturwissenschaft und Geistesgeschichte, 6 (1928) p.1

# Die Krise des physikalischen Weltbegriffs und das Naturbild der Geschichte.

Von Kurt Riezler (Berlin).

## I.

## Vorbemerkung.

Die moderne Physik, mit durchaus neuen Mitteln um die immer neuen Rätsel ringend, denen sie in der Welt des Kleinen begegnet, durchwühlt den Boden, auf dem das wissenschaftliche Weltbild der vergangenen Jahrzehnte ruhte. Einige der Hauptpfeiler des theoretischen Gebäudes sind umgestürzt, andere wanken. Inzwischen sind die Wissenschaften vom Geiste, seinen Formen und seiner Geschichte, noch beschäftigt, die Autonomie ihres Gebietes gegen den Druck einer längst verflossenen Naturwissenschaft und ihres Weltbildes zu verteidigen. Während die Physik den bisherigen Begriff des physikalisch-chemischen Systems und die Struktur seiner Gesetzlichkeit in Frage stellt, streitet die Biologie vor dem Zeugnis von Eiern und Würmern auf Grund eben dieser erschütterten Begriffe um das Geheimnis des Lebendigen. Der Kontakt zwischen den Fortschritten der Wissenschaften ist gering. Die Unzugänglichkeit der theoretischen Physik für den Nichtmathematiker verhindert die Einstellung der anderen Wissenschaften auf ihre Ergebnisse.

Im folgenden wird der freilich schwierige und gewiß unzulängliche Versuch unternommen, die ewige Auseinandersetzung zwischen dem Reich der Natur und dem des Geistes, die den Streit um das Rätsel des Lebendigen in sich schließt, auf die durch die moderne Physik geschaffene Erkenntnislage einzustellen.

Die Geschichte begreift ihren Gegenstand, das bewegte Menschenwesen, aus dem Innern einer individuellen Gestaltung, deren Bildung und Unbildung sie aus den bezeugten Handlungen und Schicksalen nachfühlend zu erfassen sucht. Die anorganische Naturwissenschaft sucht hinter den wandelbaren Erscheinungen die

Invarianten der Natur, die Gesetze. Hierbei schreitet sie vom Besonderen zum immer Allgemeineren und sucht ihren höchsten Triumph in der Einheit eines Naturgesetzes, das alle die besonderen Gesetze und ihre getrennten Gebiete in sich vereinige.

Jede der beiden Methoden ist auf ihrem Gebiete autonom und durch ihre Leistung gerechtfertigt. Solange sich beide Betrachtungsweisen auf verschiedene Gegenstände beziehen, und eine jede die andere auf ihrem Gebiete in Ruhe läßt, kann die Forschung sich mit der bloßen Trennung von Betrachtungsweisen beruhigen. Da aber beide Gegenstände ein und derselben Welt angehören, deren Einheit das höchste Postulat aller Erkenntnis ist, da der Mensch, von dem die Geisteswissenschaften handeln, ein Ding der Natur ist und niemand anzugeben vermag, wo zwischen Anorganischem und Organischem, Pflanze und Tier, Tier und Mensch die eine Welt zu zerschneiden wäre, da überdies keine der beiden Betrachtungsweisen davon lassen kann, von ihrem Sondergebiete zur Idee eines Weltganzen vorzudringen, ist das logische Verhältnis beider Betrachtungsweisen, die Vereinbarkeit oder Unvereinbarkeit der logischen Strukturen, die sie ihren Gegenständen unterstellen, das zentrale Problem der Wissenschaftstheorie wie der Philosophie. Dasselbe Problem wird auf den Gebieten der Psychologie und Biologie zu einer Streitfrage der Einzelwissenschaften: Hier sind die Gegenstände beider Betrachtungsweisen untrennbar verhakt. Auf dem Gebiete der Biologie kämpfen Vitalisten und Mechanisten eben denselben Kampf, den der Historiker und Physiker nicht zu kämpfen brauchen, solange sie nicht über ihre getrennten und trennbaren Gegenstände hinaus Behauptungen über die Struktur eines Weltganzen aufstellen.

Der Philosoph, ohne Orientierung an der konkreten Fülle der einzelwissenschaftlichen Problematik, verfängt sich in einem Gewirr dünner Terminologien, in denen schließlich nur ein imaginärer Geist seine eigene Fratze bespiegelt. Der Einzelwissenschaftler ohne philosophische Besinnung, unterstellt, wenn auch zumeist invitus und inscius in Fragestellung und Begriffsbildung eine haltlose Philosophie. Der aus dem Konkreten nur einer Wissenschaft schöpfende Philosoph wie der philosophisch orientierte Einzelwissenschaftler pflegen sich Weltbilder zu formen, aus deren terminologischer Besonderheit kein Weg zu dem Konkreten der anderen Einzelwissenschaften zurückführt, so daß wir zwar nachgerade ebensoviele Philosophien als Einzelwissenschaften haben, aber keine Philosophie.

und alles in völlig inkongruenten Sprachen aneinander vorbeizureden scheint.

Die nachfolgenden Betrachtungen über die Strukturen, welche beide Wissenschaftsarten ihren Gegenständen unterstellen, versuchen zunächst das logische Zentrum des Streites zu erfassen und klarzulegen.

II.

## Gesetze und Gestalten.

Im Mittelpunkte des Streites stehen gemeinhin Kausalität und Finalität. Aber gerade die Unklarheit dieser beiden Begriffe war stets und ist weiter eine Quelle der Verwirrung.

Nach der Definition Kants behauptet die Kausalität, daß das Nachfolgende dem Vorhergehenden nach einer Regel folge. Welcher Art ist diese Regel? Die Kausalität ist ohne präzisen Inhalt, solange diese Regeln nicht definiert werden. Sie sind Grundlage und Inhalt des Kausalbegriffes, der außerhalb ihrer nur ein Wort ist. Diese Regeln sind die Naturgesetze. Ihre Definition definiert die Kausalität.

Vom Zweck reden wir, nach Kant, wenn unsere Vorstellung einer Wirkung zur Ursache ihrer Wirklichkeit, d. h. einer Handlung wird, durch die sie eintritt. Diese Definition, gebunden an das Bewußtsein, betrifft kaum mehr als ein Teilproblem, das bewußte Handeln vernunftbegabter Wesen nach Absichten. Wie der bloße Begriff der Ursache, die immer wieder Wirkung einer anderen Ursache ist, die wiederum Wirkung sein muß, in einem unendlichen Regressus vergeblich nach einer ersten eigenen, nicht mehr bewirkten Ursache jagt, so bleibt der Begriff des Zweckes in einem unendlichen Progressus nach einem Zweck aller Zwecke befangen, der sich selbst genügt. —

Kant bindet in dem letzten, reifsten und geheimnisvollsten seiner Werke das ästhetische und das teleologische Problem aneinander. Der Begriff, in dem er den geheimen Zusammenhang scheinbar so disparater Probleme begründet, ist der Begriff der formalen Zweckmäßigkeit. In den organischen Formen der lebendigen Natur, wie in den Werken der Kunst haben wir es mit einer Ganzheit zu tun, die das Gesetz ihrer Teile in sich enthält, also aus ihren Teilen weder zusammengesetzt noch begriffen werden kann. Dieses Phänomen nennen wir heute Gestalt.

Die Geschichte, die vitalistische Biologie und neuerdings die Psychologie reden von Gestalten, die anorganische Naturwissenschaft von Gesetzen. Das naturwissenschaftliche Gesetz ordnet Erscheinungen als voneinander abhängige Größen einander zu und formuliert diese Abhängigkeit in eindeutigen Differentialgleichungen [1]). Die Fallgeschwindigkeit wird als Funktion der Fallhöhe behandelt, die Relation der Veränderung der einen zu der Veränderung der anderen in einem eindeutigen Differentialgesetz, dem Fallgesetz, festgelegt. Alle naturwissenschaftlichen Gesetze sind von diesem und nur von diesem Typus. Die eindeutige Zuordnung stetiger Reihen ist Voraussetzung, Grundlage und Inhalt des naturwissenschaftlichen Kausalbegriffes. An Hand dieses ihres Kausalbegriffes behandelt die Naturwissenschaft ein Geschehen als eine Konstellation von endlichen Faktoren, die in jedem zeitlichen Querschnitt als Parameter enthalten sind. Diese Parameter gehorchen eindeutigen Differentialgleichungen, den Naturgesetzen und sind kraft dieser

[1]) Ich sehe hier, um auch dem Nichtmathematiker verständlich zu bleiben, von einer die mathematische Komplikation vollständig erfassenden Terminologie ab. Die für die Kausalitätsfrage wesentliche Unterscheidung ist die zwischen Gleichungen mit eindeutigen und solchen mit mehrdeutigen Lösungen: Nur die ersten, nicht aber die zweiten begründen ein Kausalverhältnis. Die ersten ordnen eindeutig zu und begründen so Notwendigkeiten. Die zweiten ordnen jedem Wert von $x$ verschiedene Werte von $y$ zu und limitieren so Möglichkeiten. Die ersten haben entweder die mathematische Form der Differentialgleichung ersten Grades oder bei Angabe ausreichender Zusatzbedingungen die der Differentialgleichung höheren Grades. Die mathematische Form der zweiten ist die Differentialgleichung höheren Grades beim Fehlen solcher Zusatzbedingungen. Eine solche Gleichung $n$-ten Grades ordnet jedem Wert von $x$ $n$-mögliche Werte von $y$ zu, ohne daß durch sie bei eventueller Gegebenheit eines y für einen bestimmten Wert $x$ auch für die anderen Wert von $x$ die Auswahl unter den möglichen $y$ geregelt wäre. Bei Anwendung einer solchen Gleichung auf wirkliches Geschehen wäre also der realen Kurve des $y$ die Fähigkeit vorzubehalten, zwischen den $n$ möglichen Werten von $y$ bei jeder Veränderung von $x$ hin- und herzuspringen. Eine derartge Gleichung genügt dem Kausalgesetz nicht. Sie wäre der mathematische Ausdruck für ein lebendiges als polyreaktives System oder eine menschliche Freiheit, die zwar von den Veränderungen und Bedingungen der Außenwelt (X) in ihren Aktions- und Reaktionsmöglichkeiten beschränkt, innerhalb dieser Beschränkung aber zu einer Auswahl nach eigenem Gesetz fähig wäre. Ich spreche im Nachfolgenden der Einfachheit halber von den Gleichungen der ersten Art als von den eindeutigen Gleichungen oder solchen ersten Grades, von den Gleichungen der zweiten Art als von mehrdeutigen oder solchen höheren Grades.

für alle Querschnitte errechenbar, wenn sie in einem gegeben sind. Demgegenüber ist der Gestaltbegriff vieldeutig und vage. Die Gestalt ist ein Ganzes, das seinen Teilen logisch vorausgeht und daher mehr ist als ihre Summe. Hier soll nicht ein Ganzes aus seinen Teilen, sondern nur die Teile aus dem Ganzen begriffen werden können. Beispiele solcher Gestalten sind die Individualitäten der Geschichte, der Mensch, das Volk und sein Staat, alle Werke des Geistes, für den Vitalisten alle lebendigen Organismen. Neuerdings hat die Psychologie, unter dem Zwang, dem Gestaltcharakter der psychischen Erscheinungen ein Korrelat in einem Gestaltcharakter der ihnen entsprechenden physiologischen Erscheinungen zu verschaffen, den Gestaltbegriff bis in die Mitte der mit Feldern und Feldstrukturen arbeitenden modernen Physik vorgetragen und z. B. die Struktur des elektrostatischen Feldes als Gestalt angesprochen. Hierdurch ist der Gestaltbegriff in die kalte und scharfe Atmosphäre der mathematischen Naturwissenschaft gerückt worden.

Die Frage, die wir zunächst zu untersuchen haben, lautet: Kann ein und dasselbe Geschehen im Sinne der Naturwissenschaft gesetzlich geordnet, im Sinne der Geisteswissenschaften gestaltet gedacht werden oder nicht? Wenn wir zur Beantwortung dieser Frage nicht von dem mehr intuitiv Erschauten als logisch erfaßten Begriff der Geisteswissenschaften, sondern von dem auf elektrostatische Felder anwendbaren, daher mathematisch präzisierbaren der Gestaltpsychologie ausgehen und von ihm durch Verengung, Beschränkung oder Hinzufügung weiterer Bedingungen zu derjenigen logischen Struktur zu gelangen versuchen, die dem Gestaltbegriff der Geisteswissenschaften zugrunde liegt, so muß auf diesem Wege die Stelle gezeigt werden können, an der dieser sich verengende Gestaltbegriff zu dem Gesetzesbegriff der Naturwissenschaft in Gegensatz tritt und die Bedingung, durch die das geschieht. Wenn es eine solche Stelle gibt, so ist sie der Punkt, wo sich die logische Struktur des historischen Gegenstandes von dem der Naturwissenschaft, das physikalisch-chemische System des Mechanisten von dem Organismusbegriff des Vitalisten trennt. Wenn es keine solche Stelle gibt, wäre die Antinomie zwischen Gesetz und Gestalt als eine bloße Verschiedenheit von Betrachtungsweisen erwiesen und begrifflich auflösbar.

Drei Steine in verschiedenen Weltteilen bilden keine Gestalt. Jeder kann geändert, verrückt, zerstört werden, ohne hierdurch

Dasein und Sosein der beiden anderen im geringsten zu tangieren. Man kann zweifellos von diesem extremen Beispiel durch Annäherung der Steine aneinander und sukzessiven Ersatz durch physikalisch-chemische Gegenstände anderer Art Schritt für Schritt über unzählige Stufen zu einer Ganzheit gelangen, innerhalb deren an keiner Eigenschaft irgendeines Teiles irgend etwas geändert werden kann ohne Rückwirkung auf alle anderen Teile, ja schließlich den unterscheidbaren Teil und seine Sonderexistenz dergestalt in infinitesimale Stellen eines stetigen Raumes auflösen, daß sich seine Eigenschaften ohne eigenen Rest aus dem Strukturgesetz eines Ganzen ergeben, das nun nicht mehr aus seinen Teilen begriffen, geschweige denn aus ihnen zusammengesetzt werden kann, sondern vielmehr die Teile selbst erst zu erklären und aus sich zu entfalten scheint. So gelangt man von den drei in verschiedenen Weltteilen liegenden Steinen zu der Eigenstruktur eines elektrostatischen Feldes[1]). Hier sind alle Teile, unterscheidbar oder nicht, derartig miteinander verbunden, daß jeder durchweg von allen anderen abhängig ist, und keiner ohne Änderung der anderen geändert werden kann. Die Teile „tragen“ sich gegenseitig.

Ein physikalisches System dieser oder verwandter Arten steht in keinem Widerspruch zu dem Gesetzesbegriff der Naturwissenschaften, und wird durch eindeutige Differentialgesetze in jedem seiner Punkte determiniert. Aber ist ein solches System wirklich eine Gestalt, der Gestalt der Geisteswissenschaften, dem Organismus des Vitalisten zur Seite zu stellen?

Räumliche Gebilde ohne zeitliche Erstreckung sind Abstraktionen. Sie können als solche Gegenstände einer abstrakten Physik sein. Die Gegenstände der physikalischen Wirklichkeit aber haben eine Ausdehnung in der Zeit. Was wird aus dem Gestaltcharakter eines elektrostatischen Feldes, wenn dieses nicht mehr als zeitfreies Sein im Raume, sondern als raumzeitliches Geschehen gefaßt wird? Der Gestaltcharakter erfährt auf der Stelle eine entscheidende Einschränkung: Die räumlich getrennten Teile mögen sich „tragen“, die zeitlich getrennten „tragen“ sich nicht. Jede Änderung in dem ruhenden, dreidimensionalen System ändert das Ganze. Eine Änderung an einem Punkt der zeitlichen

[1]) Siehe Wolfg. Köhler, 'Die physischen Gestalten in Ruhe und stationärem Zustand'. Verlag der Philosophischen Akademie, Erlangen.

Koordinaten in dem vierdimensionalen Geschehen, also dem elektrodynamischen System, ändert das Nachfolgende, aber nicht das Vorhergehende. Der Zustand irgendeines Teiles in einem Zeitpunkte $t_1$ ist eindeutig bestimmt durch den Zustand des Ganzen in dem unmittelbar vorausgehenden Zeitpunkt $t_0$ und bedingt den Zustand des Ganzen in dem unmittelbar folgenden Zeitpunkt $t_2$, eine Änderung in dem Zeitpunkt $t_2$ aber ändert nichts an dem Zustand des Ganzen in irgendeinem vorausgehenden Zeitpunkt. Die Zuführung elektrischer Ladungen an einem Punkte des Leiters oder eine Anderung der Form des Leiters mag nach Bewegungen von minimaler Dauer zur Wiederherstellung der vorigen Eigenstruktur des Feldes, bzw. zu ihrer Anpassung an die neue Form des Leiters führen. Dieses zeitlich ausgedehnte Geschehen aber ist nur einseitig gestaltet. Das Frühere mag das Spätere „tragen“, niemals aber „trägt“ das Spätere das Frühere. Diesen Sachverhalt kann ein gedachter Ruhezustand verschleiern, er ändert ihn nicht. Elektrostatische Felder sind dreidimensionale Gestalten. Sie sind Gestalten, weil von der zeitlichen Veränderung abgesehen wird. In der vierdimensionalen Wirklichkeit sind sie Systeme von Wechselwirkungen. Hier ist die einseitige Richtung der Gestaltung in der zeitlichen Dimension die Vorbedingung für den Gestaltcharakter der räumlichen Mannigfaltigkeit. Wir können das sich tragende Gleichgewicht im Raume, das uns als Gestalt erscheint, nur als Resultat von Wirkungen begreifen, die die Teile der räumlichen Mannigfaltigkeit aufeinander ausüben.

Im Organismus dagegen scheinen im rohen auch die zeitlich getrennten Teile einander zu „tragen“. Keim, Blüte und Frucht sind gestaltetes Werden, ausgestreckt in der Zeit. Da wir aber in das Innere der Blume nun einmal nicht so weit eindringen, um zu entscheiden, ob wir es hier mit einem Gestaltcharakter zeitlich getrennter Teile oder nur mit einer Scheinbarkeit von Teleologie zu tun haben, die sich bei näherem Zusehen als Resultat eines ungeheuer komplizierten Systems von Wechselwirkungen entpuppte, bleibt uns nichts anderes übrig, als von der Pflanze zu den für uns durchschaubaren Gestalten des geistigen Lebens vorzudringen.

Wenn irgend etwas, so ist das musikalische Werk eine echte Gestalt in der Zeit. Hier muß sich die formale Struktur der echten Gestalt entschleiern. Das Ganze ist es, das hier allen Teilen Sinn, Halt und Wesen gibt. Der einzelne Ton, an das Gleichzeitige wie

an das Frühere gebunden, bereitet das Spätere vor. Willkür, im Augenblicke scheinbar gestaltlos, wird durch Nachfolgendes zur Notwendigkeit. Früheres oder Späteres ist beides um des individuellen, einzigartigen Gesetzes des Ganzen willen, das sich selber setzt.

Die Kategorien des Ganzen und des Teiles und der Abhängigkeit der Teile untereinander sind äußerlich und ungenügend, um das Wesen der musikalischen Gestalt zu erfassen. Zu unseren Zwecken bedürfen wir ihrer, denn sie ermöglichen Vergleiche und Abgrenzungen. Hier also „tragen" auch die zeitlich getrennten Teile einander — nach vorwärts und nach rückwärts. Vorausgehendes und Nachfolgendes ist wechselseitig voneinander abhängig. Wenn wir, um der Zwecke dieser Untersuchung willen, an die musikalische Gestalt, die freilich der Musik nicht gemäße, unheilige Frage nach dem logischen Typus der hier waltenden Determination stellen, so können wir nur konstatieren: hier ist kein zeitlicher Querschnitt eindeutig durch den vorhergehenden bestimmt, es sei denn, wir kennten das dem Genius des Musikers entspringende individuelle Gesetz des Ganzen, das wiederum nichts ist, als dieses Ganze selbst. Jeder Zeitmoment limitiert die formalen Möglichkeiten des Folgenden, aber er determiniert sie nicht. Die Gebundenheit des Folgenden an das Vorhergehende ist nicht eindeutig, sondern mehrdeutig — erst in allem Folgenden wird diese Mehrdeutigkeit zur Eindeutigkeit, eben zu jener geheimnisvollen inneren, aus dem Eigengesetz des Ganzen fließenden Notwendigkeit. Zwischen dieser Art von Determination und jener, die wir kausal zu nennen gewohnt sind, klafft ein nicht zu überbrückender Abgrund.

Die vollkommene, sich selbst genügende, in sich ruhende Gestalt der klassischen Musik, in der Zeit ausgebreitet wie ein Teppich im Raume, ist nicht Gleichnis des Lebendigen. Kein Lebendiges, das Wirklichkeit der Erde und nicht Traum von Engeln des Himmels war, hat je auch nur in die Nähe dieses Gleichnisses sich ringen können. Wohl aber sich ringen wollen! Was bedeutet dieses Wollen? Es gibt eine andere Musik, eine menschlichere, dem Leben nähere. Da genießen nicht musizierende Engel ihre Vollkommenheit, da ringen Menschen um Etwas, das werden soll, zu werden scheint, und doch nie völlig wird, leiden und triumphieren, immer neu bedroht und sich wieder behauptend, auseinander fließend und wieder zusammengerafft, scheinbar abkommend vom Wege und

sich wieder zurechtfindend. Da ist nicht die Gestalt ausgebreitet in der Zeit und ruhend in sich selbst — da bildet sie sich und bildet sich nie völlig, bildet sich um und langt über das Erreichte hinaus zu Größerem, immer noch Innigerem, jubelt und verzichtet —. Hier wird die Gestalt zu einem Ringen um die Gestalt, die ewig im Jenseits des Unerreichbaren zu verharren scheint. Aber auch dies Ringen ist noch Gestalt, sich selbst genügend und ungenügend, und gerade dadurch allem Lebendigen als Gleichnis nahe. Der Mensch als psychisches Wesen, die historische Individualität, Individuum oder Volk, scheint eine präformierte Gestalt zu entfalten, ihre Entfaltung gegenüber einer tausendfach feindlichen Außenwelt zu verteidigen, zugleich aber um eine immer höhere und breitere zu ringen und in diesem Ringen das sich nur Entfaltende umzubilden und wieder preiszugeben, wobei das sich Auseinanderbreiten der gewordenen Form in der Zeit und das Werden einer neuen in jedem Augenblick vielfach unentwirrbar verflochten sind. Kaum daß etwas, das werden sollte, die Möglichkeit erkämpft hat, sich in der Zeit zu entfalten, greift darüber ein Neues, das werden will, in diese Entfaltung der Gewordenheit ein, sie umbildend und wieder abbiegend, so die Stoßkraft der Vergangenheit mit der Saugkraft einer Zukunft verkettend und Allem, was da war, Etwas, was werden will, und Allem, was werden will, etwas Höheres, das werden soll, und alledem ein Letztes, das niemals wird, entgegenstellend. Hierbei muß denn das bloße Abrollen der erreichten Gestaltung und das suchende Ringen um die neue, im Konkreten der Geschichte kaum jemals trennbar, durchweg in Eins gedacht werden.

Die praktische Geschichtsschreibung betrachtet Menschen, Völker und Staaten als um Gestaltung ringende Gestalten. Dieser Betrachtung legte die Theorie der organologischen Schule einen freilich vagen und zumeist undefinierten Organismusbegriff zugrunde, gebildet an dem Gleichnis der Pflanze. Aber dieses Gleichnis, allzu äußerlich, führt in die Irre. Das Imperium Romanum entfaltete sich nicht aus Romulus und Remus, wie die Eiche aus der Eichel. Es hat mannigfache Gestaltungen durchlaufen und hätte von manch einer zu anderen abbiegen können, getrieben von einer anderen Verkettung der äußeren Begebenheiten oder von anderen Entwürfen und Ideen seiner schöpferischen Männer. Seine „prospektive Potenz“ war breiter als seine Wirklichkeit. In jedem Augenblicke ist auch hier das Abrollen des Erreichten, sein Umbilden und das Werden

eines Neuen in Eins geschlungen, und durchaus eine immer neue Schöpfung, an einem schon Geschaffenen weiter schaffend, gebunden und frei, am Werke.

Wenn wir nun, um des Zweckes dieser Untersuchung willen, der sowohl über die Geschichte wie über die Naturwissenschaft hinaus liegt, und auf die Verbindbarkeit oder Unverbindbarkeit ihrer Gegenstände in einer und derselben Welt geht, diesen Gestaltbegriff der Geschichte um die Struktur der in ihm herrschenden Determination befragen, so ergibt sich was folgt:

Diese Gestalt als ein Ringen um die Gestalt kann schlechterdings nur begriffen werden, wenn das Vorhergehende nicht sein Nachfolgendes kraft eherner Gesetze eindeutig determiniert, sondern nur seine Möglichkeiten limitiert. Das aber bedeutet, mathematisch ausgedrückt: Hier kann der zeitliche Querschnitt entweder nicht alle Parameter enthalten, die zur eindeutigen Bestimmung hier freilich unauffindbar vorausgesetzt werden, oder diese vorauszusetzenden Parameter gehorchen nicht eindeutigen Differentialgesetzen.

Ist das nicht der Fall, so ist alle Gestalt und aller Gestaltcharakter eines zeiträumlichen Geschehens eine bloße Scheinbarkeit. Die Mehrdeutigkeit erst gibt der drängenden Schöpfung die Möglichkeit das, was war, an das, was noch nicht ist, werden soll und nie sein wird, zu binden und jenes individuell unwiederholbare Eigengesetz sich entwirken zu lassen, das unwiederholbar nur ist, weil es sich selbst setzt und erst wird, indem es sich bildet. Sie ist der Spielraum der Freiheit, die Pforte, durch die das, was werden soll, eintritt, um sich dem, was ist, kämpfend abzuringen, Voraussetzung also jenes Wunders, das Geist heißt, und der Geist ist nichts, wenn er nicht Zukunft ist, die über Gegenwart siegt, der Hebel des Sollens in seinem Ringen um das Sein.

Wie wir also die räumlichen Gestalten der Physik nur begreifen, wenn wir ihrer zeitlichen Ausdehnung den Gestaltcharakter absprechen, und sie so aus den Wechselwirkungen der Gesetze, von denen sie beherrscht sind, aufbauen, können wir die Gestalt der geistigen Welt in ihrem Ringen nur verstehen, wenn wir sie nicht durch jeden Querschnitt und die in ihm gegebenen, eindeutigen Gleichungen gehorchenden Parameter determiniert denken.

Wer glaubt, dem Problem entgehen zu können, indem er hier nur inkongruente und untereinander unvergleichbare Betrachtungsweisen unterscheidet, die eine sich an dem Gegenstand der Natur, die andere an dem der Geschichte bewähren läßt und dabei beide in der Tiefe für vereinbar hält, irrt gründlich. Die beiden Betrachtungsweisen sind Aussagen über die Struktur der Determination ihres Gegenstandes und als solche vergleichbar. Der Vergleich ergibt ihre Unvereinbarkeit in einem und demselben Gegenstande. Eine und dieselbe Welt oder eine und dieselbe lebendige Monade als Ding der Natur und Individualität der Geschichte kann Gestalt nur sein, wenn nicht jeder Querschnitt durch eine endliche Anzahl von Parametern, die den Naturgesetzen gehorchen, die ganze vierdimensionale Mannigfaltigkeit determiniert; sie kann Naturgesetzlichkeit im Sinne der physikalischen Kausalität nur sein, wenn sie zum mindesten in einer Dimension darauf verzichtet, Gestalt zu sein. Ein System, das beiden Forderungen genügen soll, ist in sich widersprechend: Es ist überbestimmt. Die Determination des Ganzen durch die allgemeinen Naturgesetze läßt einem Eigengesetz des Ganzen keinen Raum: Die Konstellation der den Naturgesetzen gehorchenden Parameter kann nicht selbst ein solcher Parameter sein. Das Eigengesetz des Ganzen aber kann sich nur entwirken, wenn nicht jeder Ausschnitt den folgenden nach allgemeinen Naturgesetzen eindeutig determiniert.

Diese Antinomie läßt sich nicht nur mathematisch präzisieren, sondern auch in der Sprache der modernen, Zeit und Raum zu einer vierdimensionalen Mannigfaltigkeit verbindenden Physik formulieren. Da diese Untersuchung sich weder in erster Linie, noch gar ausschließlich an den mathematischen Physiker wendet, darf ich mich hier auf eine kurze Bemerkung beschränken. Das dreidimensionale elektrostatische Feld ist Gestalt im Raume. Es ist indes keineswegs durch die Zustandsgrößen der Punkte eines zweidimensionalen Querschnitts derartig bestimmt, das aus den Abwandlungen der in diesem Querschnitt enthaltenden Parameter die Zustandsgrößen des nächsten Querschnitts und die dreidimensionale Ganzheit des Feldes sich ergäben. Was zur Bestimmung gegeben sein muß, ist die Form des Leiters, d. i. in diesem Fall das Eigengesetz der Gestalt. Dieses Eigengesetz kann nicht als Parameter eines zweidimensionalen Querschnitts gegeben sein. Die Annahme, aber, daß die dreidimensionale Struktur des Feldes sowohl durch die Parameter jedes

zweidimensionalen Querschnitts als durch die Form des Leiters eindeutig bestimmt werde, bedeutet die Überbestimmung des Systems durch zwei voneinander unabhängige Reihen von Gleichungen. Nach Analogie dieses Satzes ist das Verhältnis der kausalen Determination zu dem Gestaltcharakter in jedem $n$-dimensionalen System wie folgt aufzufassen: Ein $n$-dimensionales System, das kausal determiniert ist, kann höchstens nach $n - 1$ Dimensionen vollständig „gestaltet“ sein. Ein System, das in $n$-Dimensionen gestaltet ist, müßte eine $n + 1$ dimensionale Mannigfaltigkeit sein, wenn es kausal determiniert sein sollte.

## III.
## Die physikalische Kausalität und ihre Grenzen.

Während nun der Geisteswissenschaftler seinem Begriff der Gestalt in den Urwald der geistigen Formungen folgen mag, um dort das Geheimnis ihres Werdens und Vergehens zu erlauschen, der Naturwissenschaftler aber dem seinen des Gesetzes, um von Experiment zu Experiment vorwärts tastend, Größen einander zuzuordnen, und so die Invarianten der Natur zu entdecken, steht der Philosoph wie der Biologe zweifelnd am Kreuzweg. Der Erste muß das Gesetz des Einen und die Gestalt des Anderen in der Einheit eines Weltbildes vereinen, der Zweite findet beide in dem Rätsel seines lebendigen Gegenstandes in eins gebunden.

Während die Naturphilosophie versuchen mag, der Härte des Problems im Gestrüpp subtiler Distinktionen oder im Nebel verschwommener Begriffe auszuweichen, verwehrt der konkrete Gegenstand dem Biologen die Scheinlösung des bloßen Wortes. Daher die Leidenschaftlichkeit und Erbitterung des Streites zwischen Mechanismus und Vitalismus. Das Rätsel des organischen Lebens, ungelöst und undurchdringlich, verweigert die Antwort. Der Vitalist stützt auf seine Unerklärbarkeit die Unzulänglichkeit der mechanistischen These — der Mechanist weigert sich, aus einer gegenwärtigen Ungelöstheit auf eine zukünftige Unlösbarkeit zu schließen und will seiner Methode keine Grenzen gezogen sehen, über die hinaus er nicht dringen dürfe. Solange die Gegebenheiten der biologischen Erfahrung auf die eine oder die andere Weise nur interpretiert werden, ist jede Antwort nur das Echo der Frage, die an sie gestellt wird. Der Seeigel narrt die um seine Morphogenese streitenden Weltanschauungen.

Der auf dem Gebiete der Biologie unlösbare Streit muß auf einem breiteren Schlachtfeld ausgefochten werden. Die Streitfrage wird gemeinhin formuliert: Ist das Lebendige ein physikalisch-chemisches System oder nicht? Hierbei wird als selbstverständlich unterstellt, daß das physikalisch-chemische System der anorganischen Natur kausaldeterminiert, d. i. von eindeutigen Differentialgesetzen völlig beherrscht sei. Diese Unterstellung ist nach dem heutigen Stande der Physik zum mindesten voreilig[1]). Die Streitfrage hat zunächst zu lauten: Ist das physikalisch-chemische System der anorganischen Natur immer durch eindeutige Differentialgesetze vollständig bestimmt? Erst wenn diese Frage mit „ja" beantwortet werden muß, ist der Vitalist gezwungen, das Lebendige, das doch aus dem Toten herauswächst, und die subtilsten geistigen Vorgänge vom chemisch-physikalischen des Gehirns und seiner Nerven begleiten läßt, in einem bestimmten Punkte der chemischen Komplikation als ein dem Wesen nach Neues, aus dem Nichts entstehen zu lassen

---

[1]) Es ist erstaunlich, aber unleugbar, daß der Streit um die Kausalität nicht nur in den Geisteswissenschaften, sondern vielfach auch in der Biologie noch durchaus auf eine vergangene Naturwissenschaft und ihre theoretischen Voraussetzungen eingestellt ist. Der Grund liegt in den ungeheuren Schwierigkeiten der theoretischen Grundfragen dieser modernen Physik, die dem Nichtphysiker ein eingehendes Verständnis, dem Physiker selbst aber die Beschäftigung mit der Problematik anderer Wissenschaften verwehren. Ich beschränke mich in der folgenden Begründung der obigen These auf diejenigen Gründe, welche auch dem Nichtmathematiker zugänglich sind. Es gibt darüber hinaus eine Reihe anderer, hier nicht erwähnter Gründe. So hat insbesondere die Quantentheorie den Grundsatz, daß die Natur keine Sprünge mache und die kausale Struktur des kleinsten Geschehens in Frage gestellt. Für die Rätselfragen auf dem Grunde der modernen Physik und die Möglichkeit, mit einem letzten, unauflösbaren Rest von Materie Begriffe wie „Geist" und „Leben" zu verknüpfen. (Vgl. Hermann Weyl 'Was ist Materie?' bei J. Springer, Berlin).

Um den Nichtphysikern indes eine Vorstellung der Problematik der Kausalität zu geben, sei hier kurz vermerkt, daß für die Atomphysik, resp. die ihr heute entsprechende Mikromechanik nicht der Einzelvorgang, sondern nur der Mittelwert vieler Einzelvorgänge determiniert ist. Außerdem wird offen zugegeben, daß wir zur Bestimmung eines Geschehens Anfang und Endzustand in Rechnung stellen müssen und hierbei zumeist von einer notwendigen Erweiterung der Kausalität nach der finalen Seite gesprochen. Da indes alle diese Dinge in dauerndem schnellen Flusse und die physikalischen Ausdeutungen der mathematischen Gleichungen umstritten sind, läßt sich heute nur sagen, daß wir an Stelle der kausalen Determination einer allgemeineren bedürfen, diese allgemeinere aber noch nicht zu definieren vermögen.

und an dieser Unmöglichkeit zu scheitern. Wird die Frage aber mit „nein" beantwortet, so kann der Vitalist zugestehen, daß das Lebendige ein physikalisch-chemisches System sei, und mit resolutem Mute den Ursprung der Lebendigkeit in den Anfang des Toten verlegen.

Die Frage kann nach dem heutigen Stande der physikalischen Erkenntnis nicht mit „ja" beantwortet werden. Die Bahn eines Geschosses im gravitationsfreien Vakuum ist Funktion seiner Anfangsrichtung und Geschwindigkeit. Eine derartige Bahn ist Konstruktion einer abstrakten Mechanik. Im Schwerefeld tritt als weiterer Faktor die Beschaffenheit dieses Feldes hinzu, in einem durch die Eigenschaften der Luft definierten Medium Luftwiderstand, Temperatur, Windstärke, Form und Eigendrehung des Geschosses. Aber auch dann bleibt die Konstruktion eine abstrakte. Weder diese Luft noch dies Geschoß sind die wirkliche Luft und das wirkliche Geschoß.

Die Physik löst also von dem konkreten Gegenstand Schicht nach Schicht ab, um in diesen abgelösten Schichten die Größen einander zuordnen und zu den von ihr gesuchten Differentialgesetzen gelangen zu können. Hierbei ist die Bildung des physikalischen Gegenstandes, des Körpers der Mechanik, des Schwerefeldes usw. mit der Formulierung der Gesetze, denen dieser Gegenstand unterworfen ist, identisch. Gesetz und Gegenstand bilden sich aneinander.

Es liegt auf der Hand, daß der Hinweis auf die ausschließliche Herrschaft eindeutiger Differentialgesetze in abstrakten Systemen kein Argument ist. Ein Argument ist lediglich die weitgehende Übereinstimmung des wirklichen Geschehens mit diesem abstrakten Geschehen. Das Wunder ist nicht das Gesetz der abstrakten Ballistik, sondern die konkrete, mit unseren Sinnen beobachtete Geschoßbahn, die mit jenem abstrakten Gesetz bis auf minimale Abweichungen übereinstimmt.

Zur Entkräftung dieses Arguments hat der Vitalist diese Übereinstimmung auf eine Weise zu erklären, welche nicht die ausschließliche Geltung eindeutiger Differentialgesetze zur Voraussetzung hat.

Die wirkliche Luft und das wirkliche Geschoß bergen eine Reihe physikalisch-chemischer Vorgänge, die die Ballistik vernachlässigt, weil ihr Einfluß auf dasjenige Geschehen, dem ihr Interesse gilt, sich der Null nähert. Die Herrschaft eindeutiger Differential-

gesetze in der von der Ballistik erfaßten Schicht des Geschehens beweist nichts für eine ebensolche Herrschaft in der von der Ballistik vernachlässigten Schicht. Gesetzt es gäbe im kleinen des konkreten Geschosses oder der Luft molekulare, atomistische oder subatomistische Vorgänge, welche nicht durch solche Differentialgesetze beherrscht werden, so würde sich im Großen des ballistischen Geschehens nichts ändern, weil die Wirkungen jener kleinen Vorgänge sich hier ausgleichen müssen.

Es ist klar, daß diejenige Naturgesetzlichkeit, die auf Wahrscheinlichkeit beruht, nicht als Zeugnis für eine allgemeine Herrschaft der Kausalität in Anspruch genommen werden kann. Hier kann die Herrschaft eindeutiger Differentialgesetze in den uns faßbaren, relativ großen Ausschnitten als Spiel der großen Zahlen erklärt werden. Für einen großen Teil der uns bekannten Naturgesetze wird der statistische Charakter ihrer Gesetzmäßigkeit nicht mehr in Frage gestellt. Die ihnen innewohnende Notwendigkeit ist als Wahrscheinlichkeit erwiesen. Ein gewisser Rest einer rein dynamischen Gesetzmäßigkeit ist strittig. Hier vermögen wir nicht zu sagen, ob nicht auch die ihnen innewohnende Notwendigkeit sich binnen kurzem als Wahrscheinlichkeit erweisen wird. Ihre Natur und Herkunft bleibt rätselhaft.

Der Hinweis von Planck[1]), daß auf dem Grunde aller statistischen Gesetzmäßigkeit z. B. der Gasgesetze oder der thermodynamischen Vorgänge nicht wieder eine statistische, sondern eine „dynamische", d. h. hier also eine von echt kausaler Struktur liegen müsse, und daß die Annahme einer elementaren Unordnung auch der statistischen Gesetzmäßigkeit die Unterlage entziehe, ist nur zum Teil, d. i. nur gegen diese Annahme berechtigt: Daß die als Grundlage anzunehmende Gesetzlichkeit unbekannter Natur gerade den Typus eindeutiger Differentialgesetze aufzuweisen habe, ist nicht zu folgern noch zu fordern.

---

[1]) Vgl. Planck 'Physikalische Rundblicke' S. 82ff. — Für den hier nur kurz umrissenen Gedankengang darf ich auf meine Arbeit 'Über das Wunder gültiger Naturgesetze', Dioskuren II, 1923, Meyer & Jessen Verlag, München, verweisen. — Ich wähle der Einfachheit halber dieses dem Nichtmathematiker verständliche Symbol der Mehrdeutigkeit, um sowohl die endliche Mehrdeutigkeit, wie eine solche von beliebigem Umfange zu treffen, ohne Rücksicht auf den imaginären Charakter der Wurzel. Eine unendliche Mehrdeutigkeit könnte ebenso gut durch eine physikalisch nicht ausdeutbare willkürliche Konstante in dem fraglichen Gleichungssysteme symbolisiert werden.

Nachdem somit das stärkste Zeugnis zugunsten einer nur kausalen Determination, nämlich das Wunder der uns bekannten Naturgesetzlichkeit, wenn nicht entkräftet, so doch erschüttert ist. darf sich der Vitalist vor der Erfahrung berechtigt glauben, die Struktur einer Determination eines physikalisch-chemischen Systems wie folgt aufzufassen:

Für das abstrakte System ist das gesuchte Geschehen $X$ in einem Momente eine Funktion der Gesamtheit der physikalischen Faktoren $Y$, die als Werte von Parametern in einem anderen Zeitpunkte gegeben sind. Hier gilt $X = f\ (Y)$. In dem Augenblicke, da der Gegenstand der abstrakten Physik zum konkreten Etwas wird, reicht er mit einem Teil seiner Faktoren in ein unbekanntes Dunkel. Nun muß, um alle Möglichkeiten offenzuhalten, dem $Y$ eine Größe hinzugefügt werden, die diejenigen Parameter vertritt, die entweder nicht gegeben sind, oder nicht eindeutigen Differentialgesetzen gehorchen, also eine kraft Definition mehrdeutige Größe $\sqrt[n]{z}$. Nun ist $X = f\ (Y + \sqrt[n]{z})$. Diese $\sqrt[n]{z}$ soll hier prinzipiell einen größeren oder kleineren Umfang von Möglichkeiten bezeichnen. Der Ausdruck hält auch die Möglichkeit der Eindeutigkeit offen, d. i. $n = 1$.

Wenn ich unterstelle, daß molekulare, atomistische oder unteratomistische Vorgänge im Geschoß oder der Luft möglicherweise nicht eindeutig determiniert seien, vertritt die $\sqrt[n]{z}$ diese Vorgänge. Nehme ich an Stelle des Geschosses einen Vogel, so vertritt die $\sqrt[n]{z}$ seine Flügelstellung. Der seine Flügelstellung ändernde Vogel stößt weder die Gesetze der Ballistik um, noch ändert er sie. Er reicht nur als konkretes, lebendiges Wesen mit seinem Vogelhirn in eine von der Ballistik nicht erfaßte Schicht des Geschehens. Er mag bei der Änderung seiner Flügelstellung äußeren oder inneren Reizen folgen. Aber wir wissen schlechterdings nicht, ob diese Reize ihre Reaktionen eindeutig determiniern. Möglicherweise ist der Vogel ein polyreaktives System, begabt mit der Fähigkeit, auf solche Reize in verschiedener Weise oder überhaupt nicht zu reagieren. Diese Möglichkeit findet ihren Ausdruck in der $\sqrt[n]{z}$.

In dem von uns als geordnet bestaunten Geschehen der anorganischen Natur handelt es sich um Fälle, in denen diese $\sqrt[n]{z}$ gegenüber $Y$ praktisch verschwindet. Hierher gehört das ganze Gebiet der statistischen Gesetzmäßigkeit. Die $\sqrt[n]{z}$ setzt sich hier aus so vielen voneinander unabhängigen, über den ganzen Umkreis

der Möglichkeit verteilten $n$ ten Wurzeln zusammen, daß im Ausgleich der großen Zahl ihr Mittelwert eindeutig wird und es völlig gleichgültig ist, welche von den $n$ möglichen Lösungen für eine einzelne $n$ te Wurzel eingesetzt wird. Aus diesem Grunde scheidet die $\sqrt[n]{z}$ aus der Rechnung aus. Das im Kleinen mehrdeutige Geschehen wird im Großen eindeutig.

Es gibt andere Fälle, in denen $Y$ dank der Konstellation der Naturfaktoren, aus denen es sich zusammensetzt, gegenüber einer $\sqrt[n]{z}$ relativ klein wird. Beispiel eines derartigen Falles ist das labile Gleichgewicht eines auf einer spitzen Nadel ruhenden Kugelkörpers, wie jede andere Art einer ausreichend großen Labilität[1]).

Hiernach kann der Vitalismus behaupten: Es mag sein, daß das organisch Lebendige wie das Tote auch ein physikalisch-chemisches System ist. Das physikalisch-chemische System aber ist nicht bis ins letzte kausal determiniert. Es mag Gebiete, Schichten, qualitative Bezirke des Naturgeschehens geben, in denen eine eindeutige Determination herrscht, andere, in denen das nicht der Fall ist. Ein Teil der uns bekannten Determination ist Spiel der großen Zahl, ein anderer größerer oder geringerer Teil mag echte dynamische Gesetzmäßigkeit sein. Die Erfahrung aber gibt uns kein Recht, für die gesamte Natur eine Determination nach eindeutigen Differentialgesetzen zu behaupten. Das Phänomen des Lebendigen zwingt uns, von der Erlaubnis Gebrauch zu machen, eine andere Art von Determination als möglich zuzulassen, die die Abhängigkeit jedes zeitlichen Querschnittes vom Vorhergehenden

---

[1]) Bekanntlich ist im Idealfall dieser Labilität die Arbeit, die aufgewandt werden muß, um die Kugel nach der einen oder anderen Seite fallen zu lassen, gleich Null. Ein physikalisches System, das sich in seinen Elementen aus lauter sich wieder herstellenden Labilitäten dieser Art zusammensetzt, ist in seinem Verlauf im Großen durch den Ausgleich im Mittel, d. i. durch die Gesetze der Wahrscheinlichkeit geregelt. Der Maxwell'sche Kobold, der die Entscheidungen im Kleinen nach einer Richtung dirigierte, würde hierzu keinerlei Energie bedürfen und wäre in der Lage, den zweiten Hauptsatz der Thermodynamik umzustoßen, also die Entropie abnehmen zu lassen. Bei Annahme eines solchen Kobolds würde für den wirklichen Verlauf im Großen der unwahrscheinliche Fall an Stelle des wahrscheinlichen treten. Ich gehe indes hier nicht auf den Gebrauch ein, den die Biologie zur Erklärung lebendiger Vorgänge von einem Ineinandergreifen solcher Labilitäten und der Verwandlung des Maxwell'schen Kobolds in einen „vitalen Faktor" zu machen versucht sein könnte und vermerke nur eine theoretische Möglichkeit.

nicht nach Differentialgesetzen ersten Grades eindeutig, sondern nach solchen $n$-ten Grades[1]) mehrdeutig determiniert, die Auswahl aber unter den offengelassenen Möglichkeiten einem Faktor überantwortet, der nicht als Parameter in jedem Zeitmoment enthalten ist und noch zu bestimmen bleibt.

Diese Auffassung von der Struktur der in der Welt waltenden Determination ist Voraussetzung jeder theoretisch klaren vitalistischen Theorie. Der Vitalist tut besser, diese Behauptung offen zu wagen, als durch die Lücken eines unklaren Kausalbegriffes und unter Verwischung der Antinomie von Gesetz und Gestalt seinen vitalen Faktor in möglichst unschuldiger Verkleidung in die Naturwissenschaft einschmuggeln zu wollen.

Gegen diese Anschauung erhebt sich das Pathos der Naturwissenschaft als Forschung. Mag sie denkbar sein, sie ist zu denken nicht erlaubt. Das Geschehen muß durch eine endliche Anzahl von Parametern nach eindeutigen Differentialgleichungen geordnet sein. Wo ein Geschehen nicht derartig geordnet ist, müssen unbekannte Faktoren die Schuld tragen.

Aber auch diese Faktoren können und dürfen nur eindeutig determiniert sein. Nur wenn die Forschung an sich glaubt, kann sie entdecken, was sie sucht. Wenn sie heute das Rätsel des Lebendigen, das erste Aufleuchten des Geistes, den Zusammenhang zwischen Psyche und Physis nicht auflösen kann, niemand darf ihr verbieten, an diese Auflösbarkeit zu glauben. Wenn der Vitalist ruft: „Weiter könnt Ihr nicht dringen!“ so darf und muß der Mechanist, getragen von dem Pathos seiner Forschung antworten: „Warum nicht? Nie hätte die Naturwissenschaft ihre größten Entdeckungen gemacht, wenn sie sich von anderen Methoden der Welterfassung Grenzen ihrer Fragestellung und Forschung hätte vorschreiben lassen!“

Das Alles ist richtig: Der Glaube an eindeutige Differentialgesetze ist Voraussetzung ihrer Entdeckung. Und doch steht hinter diesem Einwand nur die Hoffnung der Forschung, mit dem einfachsten und bequemsten Mittel auszukommen. Wir können wünschen, daß das Weltgeschehen diesem unserem Interesse gnädig entgegenkomme, aber wir haben eher Grund, über ein solches Entgegenkommen zu staunen, als ein Recht, es zu fordern. Vielleicht tun

---

[1]) Vgl. Anm. zu S. 4.

wir besser daran, zwar weiter nach eindeutigen Differentialgesetzen ersten Grades zu forschen, aber dabei in aller Bescheidenheit der Welt die Freiheit zuzugestehen, unter den mannigfach möglichen Determinationssystemen, von denen das kausale nur ein Spezialfall ist, eine für uns weniger bequeme Wahl zu treffen, ja uns den Tort anzutun, in die Determination der Gegenwart Bedingungen eingehen zu lassen, die ohne in dem unmittelbar vorhergehenden Querschnitt vertreten zu sein, einer längst entschwundenen Vergangenheit oder gar einer noch nicht eingetretenen Zukunft angehören.

IV.

## Die Determination der Welt.

Nach der transzendentalen Deduktion Kants soll die Kausalität als Kategorie ein konstituierender Faktor der Erfahrung und als solcher für uns und unsere Erkenntnis schlechterdings verbindlich, die Voraussetzung der Möglichkeit von Erfahrung, der Einheit der Erscheinungswelt sein. Der Druck dieses Arguments ist so stark, daß auch die der Theorie der Geschichte zugewandten neukantischen Schulen Windelbands und Rickerts die kausale Determination sogar des geschichtlichen „wertbezogenen“ Geschehens nicht anzutasten wagen.

Die Kantsche Methode geht von der Gewißheit eines Faktums aus und fragt nach den Voraussetzungen ihrer Möglichkeit. Diese Voraussetzungen, Kategorien genannt, müssen als konstitutive Formen derjenigen Fakten gelten, von deren Gewißheit ausgegangen wurde. Das Faktum, von dessen Gewißheit Kant ausgeht, ist das Faktum der naturwissenschaftlichen Erfahrung seiner Zeit. Sein Kategoriensystem ist der Inbegriff ihrer Voraussetzungen. Es ist indes keineswegs Voraussetzung von Erfahrung überhaupt[1]).

Es mag Voraussetzung von Erfahrung überhaupt sein, daß das raumzeitliche Auseinander der Mannigfaltigkeit von einer allgemeinen Gesetzlichkeit durchwaltet werde. Aber diese Gesetzlichkeit bleibt leer, solange die Struktur ihrer Ordnung nicht angegeben wird, ebenso wie das raumzeitliche Auseinander leer bleibt, solange seine Form und die diese Form begründenden Axiome nicht an-

[1]) Hierzu darf ich auf mein Buch 'Gestalt und Gesetz', München, Musarion-Verlag, 1925, S. 159ff. verweisen, desgl. auf meinen Aufsatz 'Die Hypothese der Kausalität' Zeitschrift 'Die Akademie' IV, Erlangen, 1925.

gegeben werden. Wie verschiedene Räume und Raumformen, so sind auch durchaus verschiedene Determinationssysteme denkbar. Dasjenige System, das wir Kausalität nennen, ist ebenso wie der euklidische Raum ein Spezialfall. Ebensowenig wie die euklidische Raumform, läßt sich die physikalische Kausalität aus den Voraussetzungen der Erfahrung überhaupt ableiten. Es ist durchaus eine Tatfrage, ob die Gesetzlichkeit des Weltgeschehens den besonderen Typus der Kausalität und der physikalische Raum die besondere Form des euklidischen aufweist. Beides sind nicht kategorische Forderungen, sondern Hypothesen, bestimmt, die Forschung bis zu einem gewissen Punkte zu führen, an dem sie, wie andere Hypothesen auch, zugunsten neuer und breiterer verlassen werden mögen.

Auch wissenschaftliche Erfahrung ist mit sehr verschiedenen Typen von Gesetzlichkeit dem Prinzipe nach möglich. Sie ist weder an den Grundsatz „natura non facit saltus", noch auch nur an die eindeutige Determination gebunden. Sogar in einer nicht eindeutig determinierten Welt ist Wissenschaft möglich — nur müßte diese Wissenschaft ihre Ansprüche und Ziele etwas bescheidener formulieren und könnte nicht behaupten, daß die Zukunft prinzipiell, aus der Kenntnis der Vergangenheit errechenbar sein müsse. Die Voraussetzungen der Wissenschaft sind hier nur die Voraussetzungen der Forderungen, die wir an die Wissenschaft stellen. Es muß durchaus zwischen den Voraussetzungen von etwas, das ist, und denen von etwas, das sein soll, unterschieden werden, wenn anders nicht unversehens in die Voraussetzungen eines „Faktums" Voraussetzungen von Wünschbarkeiten, denen sich dieses „Faktum" und mit ihm die Welt gütig unterwerfen soll, gemischt und so die Kant'sche Frage nach der Möglichkeit in einen *circulus vitiosus* verstrickt werden soll.

Die besondere Struktur der kausalen Determination ist Voraussetzung, nicht der „objektiven Wirklichkeit" überhaupt, sondern nur Voraussetzung von Forderungen, die das Interesse unserer Forschung an diese Wirklichkeit stellt. Nach der Vorstellung der modernen Physik entspricht der physikalische Raum unter gewissen Bedingungen und Maßen dem euklidischen, weicht aber außerhalb dieser Bedingungen von ihm ab. Hierdurch wird indes weder die Einheit der Welt, noch der Begriff der Wirklichkeit gefährdet. Wir wollen nun nach dieser Analogie annehmen, daß ebenso wie der

allgemeine „Raum der Räume“ gewissen allgemeinen Bedingungen genügt, zwar eine allgemeine Gesetzlichkeit das Weltgeschehen durchwalte. Aus dieser allgemeinen Gesetzlichkeit ergäbe sich unter gewissen Bedingungen für gewisse Bezirke, Schichten, Maßverhältnisse des Geschehens der Spezialfall der Kausalität, für andere nicht. Auch eine solche Vorstellung gefährdet weder die Einheit der Welt, noch den Begriff der Wirklichkeit; sie enttäuscht lediglich die Hoffnungen der Forschung auf eine relative Einfachheit ihrer Aufgabe und setzt ihr das heute unerreichbare Ziel, nicht nur den Typus jener allgemeinen Gesetzlichkeit, sondern die Regelhaftigkeit ihrer Besonderung ebenso aufzuzeigen wie die heutige Physik die allgemeine Form des physikalischen Raums und das Prinzip ihrer Besonderung nach der Verteilung der Massen anzugeben vermag.

Die Physik ist vom euklidischen Raum zu einer allgemeineren Raumform übergegangen und hat diese allgemeinere Raumform durch Einbeziehung der zeitlichen Koordinate zu einer vierdimensionalen Mannigfaltigkeit erweitert, um gewisse Widersprüche, die sich bei Anwendung der alten Vorstellung ergaben, beseitigen und die gesuchten Invarianten der Natur, auf denen die Einheit der Welt ruht, in einer allgemeingültigen Form aussprechen zu können — also um der Einheit des Weltbildes willen. Mit dem gleichen Rechte und aus den gleichen Gründen mag die Wissenschaft von dem Spezialfall der kausalen Struktur der Determination zu einer allgemeineren Determinationsthese übergehen, wenn sie hoffen darf, hierdurch Antinomien aufzulösen und eine breitere Mannigfaltigkeit zu bewältigen. — Wenn wir hier, in der Hoffnung, die Welt der geistigen Formungen wie die lebendige Natur in der Einheit eines Weltbildes mitzuerfassen, die Hypothese der Kausalität durch eine allgemeinere ersetzen, so können gegen ein solches Verfahren erkenntnistheoretische Einwände a priori nicht erhoben werden.

Freilich: die Einführung eines mehrdeutigen Faktors in die Differentialgleichungen, welche die Abhängigkeit der Querschnitte voneinander nach der kausalen Determinationsvorstellung eindeutig festlegen sollen, ist nur ein Provisorium. Es ist gleichsam die Projektion einer anderen, noch undefinierten Determination auf die Kausalität und ihre Sprache und sieht diese andere Determination noch unter dem kausalen Aspekte. Auch ein solches Provisorium aber ist eine erlaubte Denkmöglichkeit: Man kann lediglich von

uns verlangen, daß wir bei seiner Einführung Gründe angeben, aus denen für die uns bekannte Naturgesetzlichkeit jene Mehrdeutigkeit zur Eindeutigkeit, also das $n$ der $\sqrt[n]{z} = 1$ wird und weiter, daß wir in der Lage sind, wenigstens die Hoffnung zu begründen, es möchten sich auf Grund dieser Vorstellung diejenigen Erscheinungen bewältigen lassen, die der viel einfacheren Hypothese, daß dieses $n$ immer gleich 1 sei, zu widerstehen scheinen.

Eine Determination nach mehrdeutigen Differentialgleichungen ist indes der kausalen nicht gleichwertig. Sie limitiert Möglichkeiten, während die kausale Notwendigkeiten determiniert. Sie ist also unvollständig, während die kausale vollständig ist. Sie bedarf daher der Ergänzung. Sie hätte ein Prinzip anzugeben, das unter den $n$-möglichen Lösungen die Auswahl der Wirklichkeit regelt. Erst durch Angabe eines solchen Prinzips begründet sie eine Gesetzlichkeit, die wenngleich für uns komplizierter und unbequemer, doch der kausalen theoretisch gleichwertig sein kann. Heute zweifelt die Physik nur, ob sie für gewisse Erscheinungen auf ihrem Grunde mit eindeutigen Differentialgleichungen auskommt. Erst wenn sie eines Tages die mathematische Struktur dieser heute noch unbekannten Determination gefunden haben mag, würde der Hypothese der Kausalität eine gleichwertige neue Hypothese gegenüberstehen.

Das hier eingeführte Provisorium der Mehrdeutigkeit sagt nichts darüber aus, ob dieses ergänzende Prinzip mit den Mitteln der Mathematik faßbar ist oder nicht. Beide Möglichkeiten müssen und sollen offen bleiben.

Freilich die Wissenschaft muß sich gegen eine solche Vorstellung auf das Äußerste wehren. Nicht nur, daß sie Hoffnungen enttäuscht, an denen die exakte Forschung mit Leidenschaft festhält — durch die Lücke, die die mehrdeutige Gleichung offenläßt, kann alle Art unwissenschaftlichen Unfugs, der krause Diletantismus eines verwirrten Zeitalters, Magie, Okkultismus, Aberglaube, in die geheiligten Bezirke der Wissenschaft einbrechen. Gegen diese Gefahr kann die Wissenschaft sich nur durch die eigene weltanschauliche Leistung schützen. Sie wird sie nicht zu fürchten haben, wenn sie der billigen, verschwommenen, trivialen, widerspruchsvollen Erklärung von Welträtseln eine in sich geschlossene, die Tiefe wie die Breite der Erscheinungen umspannende Weltansicht entgegenzustellen vermag.

V.

## Das Weltbild der Geschichte und die Natur.

Aber ist nicht die Denkbarkeit einer Hypothese ein leeres Spiel, solange nicht ihre Brauchbarkeit erwiesen wird? Die hier entwickelte Hypothese ist für die Zwecke exakter Naturforschung unbrauchbar, solange sie unvollständig bleibt. Aber über die jeweiligen Ziele exakter Forschung hinaus liegt die immer neue Bemühung des Menschengeistes um die Einheit eines Weltbildes, das Natur und Geist, Totes und Lebendiges, das Reich der Steine und das Reich der Seele zu umspannen vermöchte.

Die kausale Determination erhob den Anspruch unbedingter Geltung für das Ganze der Welt. Dieser Anspruch lastete, drückend und verbildend, auf allen Versuchen, Natur und Geist in einem Gesamtentwurf zu meistern. Er lastete auf der Problematik aller derjenigen Einzelwissenschaften, die es wie die Biologie und die Psychologie mit dem Rätsel des Lebendigen und dem Zusammenhang von Physis und Psyche zu tun haben. Sein Druck reichte darüber hinaus bis in die Mitte der Historie, wo wohl die Praxis sich faktisch von ihm gelöst hat, die Theorie aber die Autonomie der Geschichte statt durch Bestreitung der kausalen Determination, durch eine Verwischung ihres klaren Inhaltes zu verteidigen pflegt. Auf all diesen Gebieten befreit die Entlarvung der Kausalität als eines Sonderfalls möglicher Determinationssysteme von einem Wust schiefer Worte und erlöst den Geist aus seinem bisherigen Dilemma, sein Eigenrecht nur um den Preis eines nicht wieder zu heilenden Gegensatzes zwischen seinem Reich und der Natur behaupten zu können. Wenn die Kausalität als Sonderfall möglicher Determination weder für die anorganische noch für die organische Natur verpflichtend ist, können wir hoffen, daß aus einer und derselben breiteren und allgemeineren Determination für den Sonderfall der uns bekannten toten Natur die kausale, für das Reich des Lebendigen die ihr eigene in einer und derselben Welt hervorgehe. Weder unsere physikalisch-chemischen, noch unsere biologischen Kenntnisse setzen uns heute in den Stand, in das Innere der Natur zu sehen, oder ein solches Innere wenigstens zu leugnen. Die einzige Stelle, wo uns ein Blick in ein Inneres halb geöffnet wird, ist die Menschenseele. Die Menschenseele aber wächst doch wohl aus der lebendigen Natur, sie fortsetzend, heraus. Wie, wenn wir es unternähmen,

jenen gesuchten Faktor, den uns das Rätsel auf dem Grunde der Physik, wie das Wunder der Blume nur als ein unbekanntes X, in Schleier gehüllt, in der Ferne zu zeigen vermag, aus der seelischen Geschichte des ringenden Menschenwesens und seiner werdenden und entstehenden Formungen zu bestimmen und so für eine freilich vermessene Spekulation über das Weltganze das bisherige Verhältnis zwischen Natur- und Geisteswissenschaften umzukehren? Vielleicht, daß die Anwendung geisteswissenschaftlicher Kategorien auf die Natur zu leisten imstande ist, was die Anwendung der Kategorien einer vergangenen Naturwissenschaft auf die Welt des Geistes nicht leisten konnte, Natur und Geist in der Breite ihrer Mannigfaltigkeit aus einer Einheit zu begreifen.

Ein solcher Versuch, wenngleich durch die Entwicklung der Naturwissenschaft selbst dem Prinzip nach möglich, bleibt vermessen. Er sei dennoch als Entwurf einer Möglichkeit in Bescheidenheit gewagt.

Der Kraftbegriff der Physik entwächst ihrem Gesetzesbegriff. Wo ein Gesetz ist, ist eine Kraft. Der Inhalt des Gesetzes definiert die physikalische Kraft. Die Frage nach einem Wesen der Kraft außerhalb dieser gesetzlichen Beziehungen oder gar nach ihrem Ursprunge ist physikalisch sinnlos. Trotzdem bleibt hier ein Rätsel und eine letzte Frage. Es ist die Frage nach dem letzten Realen, dieselbe Frage, die in der Polemik des Leibniz gegen Descartes um Materie und Ausdehnung umstritten wurde. Sie wird in der modernen Feldphysik, für die die Materie sich zunächst in Felder aufzulösen scheint, um den doch nicht vermeidbaren Rest einer Materie gestritten, die nur mehr ein immaterielles, dynamisches, feldererregendes und erzeugendes Agens ist. Die Kraft, von der der wollende, muskelbewegende, handelnde, sich selbst als Ursache empfindende Mensch spricht, hat mit dem Kraftbegriff der Physik nichts gemein. Sie ist nicht Ausdruck von Gesetzen und wird nicht durch Gesetze definiert. Soweit sie inhaltlich bestimmt wird, erfolgt diese Bestimmung durch Bestrebungen, Tendenzen, Zwecke. Aber all diese Bestimmung ist eine fragwürdige, vorläufige, keine Strebung ist die letzte, kein Zweck ist der Zweck aller Zwecke. Der Wille ändert Richtung und Ziel: Er setzt sich selbst das Gesetz. Diese gesetzgebende Kraft, die nicht Ausdruck, sondern Quelle des Gesetzes ist, enthüllt sich auf dem Gebiete der Geistesgeschichte des Menschen durch das Wunder des Genius, dem die Talente folgen.

Aber was ist dieses gesetzgebende Vermögen? Der biologische wie der geisteswissenschaftliche Vitalismus redet von Leben und Lebenskraft. Aber es genügt nicht, das Leben durch das Leben zu bestimmen. Ein Vermögen ohne Richtung und Sinn ist ein bloßes Wort.

Zwei Extreme bezeichnen die Grenzen der möglichen Bestimmung: Das eine ist der Élan vital Bergson's, das zweite die Vis primitiva des Leibniz. Der Élan vital Bergson's sucht das immer Neue um des Neuen, die Veränderung um der Veränderung willen. Aber das Neue nur als Neues kann nicht Rückhalt und Sinn des Lebens sein. Das Lebendige ist mehr als der ruhelose Kranke, der immerzu seine Lage verändert. So können wir die Geschichte des ringenden Menschengeistes nicht erschließen.

Die Vis primitiva, die Leibniz' Metaphysik den Kräften der Physik entgegenstellt, die Prima Entelechia, ist das Gesetz der Ganzheit, Monade genannt, prästabiliert und nun abrollend in der Zeit. Die Vis primitiva verhält sich zu den derivativen Kräften wie das Gesamtgesetz der Kurve zu den Bewegungstendenzen ihrer einzelnen Punkte. Aber das Werden und Vergehen der ringenden Gestaltung, mit ihrer Ruhelosigkeit, mit ihrem Gewirr von neuen Ansätzen, Umbiegungen und Sprüngen, von Bildung, Umbildung und Verbildung, mit ihrer Größe des Nie-Enden-Könnens und ihrem Los des Nie-Beginnens kann die Metaphysik der in die Weltmonas eingebetteten Monade als einer präformierten Gestalt nicht erfassen.

Wir haben diese ursprüngliche, Gesetze gebende Kraft auf dem Grunde des Lebendigen, die wir als kosmische Schöpferkraft an den Urbeginn der Welt stellen, als nisus formativus zu denken. Dieser nisus formativus unterscheidet sich von dem Élan vital durch seinen Inhalt — nicht das immer Neue, sondern das immer höher Gestaltete ist seine Richtung. Er unterscheidet sich von der Vis primitiva der Leibnizschen Entelechie, wie sich das Ringen von dem Abrollen, die Gestalt, die werden soll und niemals völlig wird, von der fertigen unterscheidet, die sich in der Zeit auseinanderfaltet, das Gesetz von dem Gesetzgeber, die seiende Gottheit als terminus a quo, die eine Schöpfung in ihren ewigen Händen hält, von der Gottheit als terminus ad quem, der Werdenden, die niemals ist und immer nur und nie zu Ende wird.

Hierbei ist die Vorstellung der Plan- und Zweckmäßigkeit durchaus fern zu halten: Sie trifft nicht die Mitte. Die Gestaltung

ist bildnerisch, nicht zweckhaft. Sie steht auf der Seite des *ποιεῖν*, nicht des *πράττειν*. Sie gestaltet um der Gestaltung, nicht um der Zweckmäßigkeit der Gestaltung willen und kann durchaus nicht in den progressus in infinitum der Zwecke, die immer nur Mittel sind, gefangen werden. Zweckmäßiges Handeln ist ein Sonderfall des mit Gehirn und Bewußtsein begabten Menschen, der Mittel erfindet und berechnen kann und steht hier, wie überall sonst, wo es vorkommen mag, als *πράττειν* durchaus im Dienste eines *ποιεῖν*, und ist, wenn es das nicht tut, als Mittel ohne Zweck ein Nichts.

Die Gestalt, projiziert auf die armselige Ebene unserer logischen Kategorien, ist Einheit des Mannigfaltigen, ihre Erhöhung eine immer innigere Einheit eines immer breiter Mannigfaltigen. Ihr gedachtes Ende die vollkommene Einheit des unendlichfach Unendlichen, liegt jenseits aller Erreichung im Undenkbaren. Daher ist ihr ein Schicksal mitgeboren: Das Schicksal der Mannigfaltigkeit, die die Einheit zersprengt, der Einheit, die die Mannigfaltigkeit erstickt, der Erreichung, die Verzicht, des Endes, das nur Anfang ist, eben jenes Stirb und Werde, Ein- und Ausatmen, Binden und Sondern, Entstehen und Vergehen, das in tausendfacher Verschlungenheit die kreuz und quer geschichteten Formungen des ringenden Menschenwesens durchzieht und überall beide, den Tag und die Nacht, die Geburt und den Tod, die Freude und das Leid, den Triumph und die Vergeblichkeit, in einen und denselben Armen wiegt. Dieses dunkle Schicksal, von dem Gestaltbegriff untrennbar, entreißt ihn dem lichten aber leeren Äther des ästhetischen Idealismus und verbindet ihn dunkleren, aber tieferen Mächten[1]).

---

[1]) Der „Nisus formativus", die „schöpferische Kraft", der Gestalt- und Lebensbegriff der deutschen Klassiker von Schiller bis Schelling kennt kein solches Schicksal. Nur der Erdgeist („Gestalt und Umgestaltung, des ewigen Sinnes ewige Unterhaltung") und die Mütter des Faust wissen von ihm. Der Lebensbegriff der alten und neuen Romantik weiß zwar von der Mutter Erde, dem Tode und der Nacht; aber ihre kosmische Urkraft, umwallt von den Urnebeln der Verschwommenheit bleibt eine halbe Ahnung und vielfach nur ein Wort. Die Gegnerschaft gegen den Äther Weimars verführt die alte, die Abwehr gegen das isolierte Gehirn verführt die neue Romantik, über der Macht des Todes den Triumph des Lebens, über der Nacht den Tag, vor der Mutter Erde den gestirnten Himmel zu vergessen und an Stelle des entwurzelten Intellektes den Geist in Bann zu tun, dessen sie doch selber zur Erfassung ihrer Wahrheiten bedarf. Aber nicht das Eine oder das Andere, sondern beides in einem ist das Geheimnis der Tiefe. — Tag und Nacht gebären, Himmel und Erde atmen

Aber die leere Allgemeinheit dieser Vorstellung stünde hilflos vor der bunten Fülle des Konkreten, wenn wir nicht imstande wären, aus dem Getriebe der Menschenseele die jenem Schicksal eigentümliche Dynamik, ihre Modalitäten und ihre Verkettungen abzulesen Die Welt des Geistes berichtet uns, wie mir scheint, von vier, aller Gestaltung mitgeborenen Modalitäten jenes Schicksals.

Die erste dieser Modalitäten ist das Übereinander der Ordnungen. Jener durch seine ideelle Richtung definierte Nisus aller Schöpfung ist Quelle aller Ordnung. Die erste Ordnung aber ist nur ein roher Anfang, von immer weiteren Ordnungen erfüllbar und zu erfüllen. Er setzt also nicht die erste Ordnung als ein Vollendetes und stößt sie wieder um, um eine neue, gleichfalls vollendete an ihre Stelle zu setzen. Der schlichten Methode der Zahl entwachsen Ordnungen über Ordnungen von Zahlen und Zahlengestalten, dem allgemeinsten Raum der Räume mannigfache Raumordnungen und jeder Raumordnung Welten von Figuren und geometrischen Gesetzlichkeiten. Nicht anders entwachsen dem durch die Organisation unseres Ohres geordneten Tonreiche vielfache musikalische Stile und Gesetzgebungen, innerhalb derer der gesetzgebende Genius und das nachfolgende Talent freier oder gebundener, um Gestaltung ringend, Gestaltung schafft. Nicht anders ist es auf allen anderen Gebieten geistigen Schaffens. Ringe von Formgebungen sind ineinander gehakt. Ordnung ist über Ordnung geschichtet. Aus dieser ersten Modalität ergibt sich unmittelbar die zweite: Die Schöpfung, auf dem Wege vom Allgemeinen zum Besonderen, bindet sich selbst. Die erste Ordnung war nur ein weiter Kreis von Möglichkeiten. Die weitere Besonderung ist zugleich Erfüllung und Beschränkung. Der erste Schritt war frei, der zweite ist abhängig von dem ersten, der dritte von dem ersten und zweiten. Die Schöpfung fesselt sich, indem sie sich erfüllt. Sie wird abhängig von ihren eigenen Werken. Alles, was ward, ward auf Kosten dessen, das hätte werden können. Am Ende, nach Erschöpfung der Möglichkeiten, steht die gefesselte Schöpfung still: Nun faltet sich nurmehr die erreichte Gestaltung in der Zeit auseinander, das schon Gewordene rollt ab, um schließlich zu zer-

einander. Zeus ist an die Moira gebunden. Wer die Gestalt dynamisch faßt, findet auf ihrem Grunde das Schicksal.

(Für die nähere Bestimmung und Begründung verweise ich auf mein Buch 'Gestalt und Gesetz', München, Musarion-Verlag 1925).

fallen. Die Schöpfung, die ruhelose mit dem unendlichen Auftrag, die kein Ende kennt, zerbricht das erstarrte Werk, kehrt um, beginnt, wieder zurücktauchend in die Tiefe der Natur, auf einer früheren Stufe von Neuem und auf anderem Wege, gestaltend und umgestaltend, bildend, verbildend und wieder umbildend. Hiervon legt das ringende Menschenwesen ein vielfach beredtes Zeugnis ab: In der Entwicklung des Einzelnen wie der Gesellschaft, des Staates oder der Nation, in den Wandlungen der Künste wie des Glaubens.

Hieraus ersteht, als dritte Modalität des Schicksals aller Gestaltung, der Kampf der werdenden mit der gewordenen Form, welche durchaus zu trennen sind. Die um Gestaltung ringende Gestalt umschließt in jedem ihrer Augenblicke zweierlei: Die gewordene Form, die erreichte Stufe, und die werdende Form, das Streben um ihre Erhöhung. Hierbei steht indessen nicht etwa die gewordene Form als ein nur Räumliches, ruhend in der Zeit, der werdenden als ihrer zeitlichen Veränderung gegenüber. — Auch die gewordene Form erstreckt sich in die Zeit, sich in ihr auseinanderfaltend. Sie rollt ab, die werdende aber wird. Jenes Abrollen und dieses Werden, beides ein zeitliches, kämpfen mit einander. In jeder lebendigen Form ist ein Erreichtes, das der Zeit bedarf, um sich auseinander zu falten, und ein Unerreichtes, das ihrer bedarf, um sich zu suchen. So birgt die Zeit selbst zwei Wesenheiten in sich: Sie ist Dimension der gewordenen Form und ihres Abrollens und Dimension der werdenden und ihrer grenzenlosen Sehnsucht. Als erste ist sie den räumlichen Dimensionen wesensgleich, als zweite ihnen unvergleichbar, einsinnig und nicht umkehrbar. Wie die werdende und die gewordene Form, so sind die beiden Wesenheiten der Zeit zwar begrifflich zu trennen, aber in allem Wirklichen ineinander geschlungen. Nicht das Eine oder das Andere, sondern Beides, Präformation und Epigenese, in eins geflochten. Die Schöpfung faltet ihr Werk auseinander und bildet es weiter. Sie ruht für einen Augenblick aus und ist doch gleich wieder ruhelos am Werke. Die Geschichte des lebendigen Menschenwesens kann nirgends entweder nur als bloßes Abrollen präformierter Gestalten oder nur als immer neue und zusammenhanglose Schöpfung aus dem Nichts begriffen werden. — Sie muß sowohl das Abrollende selbst um seine Umbildung ringend, als den immer neuen Ansatz an das Begonnene gebunden denken, mag aber dort und dann das historische Werden näher an das Ausruhen und Abrollen, hie und

da aber näher an das ruhelose Umbilden rücken und hiebei beide, wenngleich immer verflochten, doch in ihrem Übergewicht alternieren sehen[1]).

Hierzu kommt als viertes die Zerspaltung der Schöpfung in ungezählte Versuche. Es ist nicht ein Urwesen ihr Träger, wirkend in einer Mitte der Welt, von hier aus die Welt als ein Ganzes zu gestalten. Es ist keine solche Mitte und kein solches Ganze. An Stelle der einen Mitte sind ungezählte Mitten, eine jede Trägerin einer unendlichen Bemühung und Ansatzpunkt einer Ganzheit, die immerzu und nimmer zu Ende wird. Diese Ansatzpunkte sind für das geschichtliche Leben die Individuen aller Art. Ihre Zerspaltung entspricht der grenzenlosen Bemühung um ein nie zu Vollendendes. Ihr aber entwächst ein Ineinander, Übereinander und Gegeneinander der Formungen und ihrer Träger, die sich die Hand reichen, sich verbinden und trennen, an einer unendlichen Aufgabe erlahmen und untergehen, andere aus sich entlassen, um von vorne zu beginnen, sich fördern und aneinander emporranken, wie sich im Wege stehen, hindern, fesseln und ersticken; also Verbundenheit Unterordnung, Überordnung und Kampf. Das Ineinander der Freiheiten wird zur Fatalität der Verkettungen, die Verflechtung von Freiheit und Fatalität zu dem ewig gleichen Schauspiel der Geschichte.

Dem mannigfach verfalteten Ineinander dieser Vier entwächst für uns eine unübersehbare Fülle möglicher Komplikationen. Unsere als des Menschen geistige Welt ist eine Besonderheit aus dieser Fülle. Diese Besonderheit, wiederum eine Welt von Besonderheiten in sich bergend, stellt das aller Gestaltung mitgeborene Schicksal auf ihre Weise dar. Sie ist eine ewige Bemühung, Gestalten aus sich entlassend, deren ihr keine Genüge tut, sie wieder umgestaltend, noch ehe sie recht geworden, mischt der Entfaltung die neue Bildung, kennt das Tote und die Verbildung, die Sackgasse, die

[1]) Hier wird der Gegensatz der ringenden Gestalt zu der abrollenden der Leibniz'schen Monade offenbart. In der Leibniz'schen Monade steht das Gesetz der Ganzheit der Bestimmtheit der Teile gegenüber, wie das Gesetz der Kurve den Bewegungstendenzen ihrer Punkte. — In der ringenden Gestalt steht darüber hinaus dem Gesamtgesetz der erreichten Gestaltung, also der Regelhaftigkeit der ersten Veränderung, noch eine Tendenz zur Veränderung auch dieser Regel gegenüber, welche gleichsam die Regel der ersten Veränderungen wiederum einer neuen Regel einer zweiten Veränderung unterwirft und so fort. Vgl. hierzu mein Buch 'Gestalt und Gesetz', München 1925, S. 323 ff.

Erschöpfung und den Verfall, die Verstrickung in den eigenen Fesseln und die Abhängigkeit des Schöpfers von seinen Geschöpfen. Sie sieht die Strebungen sich verwirren, der Freiheit die Fatalität, dem Sinn das Sinnlose sich verflechten. Weder Triumph, noch Verzicht kann sie als endgültig hinnehmen, beginnend nur, um nie zu enden, und endend nur, um wieder zu beginnen.

Aber diese Anschauung soll hier mehr leisten, als die Welt des Geistes erschließen zu helfen, aus deren eigenem Wesen sie entnommen wurde. Sie soll anwendbar sein auf die tote und die lebendige Natur, aus deren Innerem diese Welt des Geistes hervorbricht. Sie soll die Natur als ein anderes Reich von Sonderfällen jenes Schicksals und der Verkettung seiner Modalitäten begreifen und so dem Geiste und seiner Wesenheit in der Einheit eines Weltbildes verbinden.

Eine solche Spekulation hätte zunächst, wie mir scheint, die Trennung der anorganischen und organischen Natur in ihrer bisherigen Form über Bord zu werfen. Statt das Lebendige durch die Vereinigung vieler Kriterien, deren jedes Einzelne auch Totem zukommen mag, zu definieren und so langsam dem Reich des Toten entwachsen zu lassen, hätte sie den Ursprung des Lebendigen in den Anfang des Toten zu verlegen, in das Geheimnis auf dem Grunde der Physik, in jenen Rest von Materie als eines dynamischen Agens, deren auch die moderne Feldphysik nicht entraten kann. Das Lebendige ist dann als Träger und Kristallisationsmitte jenes gestaltenden Nisus ein mehrdeutig nach Differentialgesetzen $n$ ten Grades, das Tote aber ein nach Differentialgesetzen ersten Grades eindeutiges determiniertes System. Hier ist jenes $n$ der die Mehrdeutigkeit bezeichnenden $\sqrt[n]{z} = 1$ und die gestaltende Kraft gefesselt und erstickt. Jener nisus formativus steht als ursprünglich gesetzgebende Kraft den physikalischen Kräften, welche Ausdruck von Gesetzen sind, als den abgeleiteten Kräften gegenüber. Dieser abgeleiteten Kräfte nun gibt es zweierlei: Die ersten sind die Kinder jener ursprünglichen Kraft, ihre ersten Werke, Ausdruck der ersten Gestaltung und ihrer Ordnung und Grundlage weiterer Gestaltung. Die zweiten aber sind anderer Art: Sie sind Kinder der Fatalität, entspringend dem Knäuel der ungezählten, gegeneinanderstehenden und ineinander verwirrten Lebendigkeiten, also Unordnung, die durch das Spiel der großen Zahlen zur Ordnung wird. Die ersten begründen Notwendigkeit, die zweiten Wahr-

scheinlichkeit, die zwar für uns praktisch, nicht aber theoretisch zur Notwendigkeit wird. Die uns bekannten Naturgesetze sind zum weitaus größten Teile der zweiten Art. Von dem verbleibenden Rest vermögen wir nicht zu sagen, welcher der beiden Arten wir sie zuzuzählen haben. Wer will, mag auf dem unbekannten Grunde der elektromagnetischen Erscheinungen Kräfte der ersten Art vermuten.

Hiernach entwächst der Schein des Toten auf zweierlei Weise der Lebendigkeit — das Gesetz als Werk einer übergeordneten Schöpfung, auf deren Boden wir stehen, und das Gesetz als Fatalität, dem Ausgleich im Mittel des großen Ausschnitts entstammend. Für uns, die wir nur aus dem konkreten Gegenstand herausgelöste Schichten oder große Ausschnitte betrachten können, wird in beiden Fällen jenes $n$ der $\sqrt[n]{z} = 1$.

Über allen physikalischen Kosmogonien lasten die Albdrucke des Materienschwundes, des Wärmetodes und des Verödungseinwandes. Nach den uns bekannten Gesetzen (Zunahme der Entropie, Radioaktivität usw.) ist die Welt in einem ununterbrochenen Abbau begriffen (Entwicklung zu größerer Wahrscheinlichkeit, Nivellierung). Wie aber konnte sie dann entstehen? Woher stammt auch nur die Möglichkeit jener wunderbaren Aszendenz der Strukturen, vom Wasserstoff- zum Uran-atom, vom Atom zu der komplexesten Molekel? Der Hinweis auf den Einfluß der unwahrscheinlichen Fälle reicht schwerlich aus, dies Wunder zu erklären[1]. Hier hat die hier im Rohen umrissene Kosmogonie leichtes Spiel: Sie faßt das Kleinste des Kleinen als ein nur von mehrdeutigen Differentialgesetzen beherrschtes System und sieht in ihm eine gestaltende Macht am Werke, kraft der unter den offen gelassenen Möglichkeiten diejenige wirklich wird, durch die Struktur nicht ab-, sondern aufgebaut wird. So entringt sich dem Kleinsten eine immer komplexere Mannigfaltigkeit, im Innersten lebendig, auf mannigfachen Wegen nach oben strebend, fesselt sich selbst, verfällt wieder in der Verwirrung der Verkettungen und geht zu einfacheren

[1] Vgl. hierzu Anmerkung zu S. 16. — Einmal zwar müssen auch die unwahrscheinlichen Fälle eintreten — ohne Eingreifen des Maxwell'schen Kobolds. Die im Verhältnis zum Raum überaus spärliche Materie scheint die Erklärung ihrer Entstehung aus der Unwahrscheinlichkeit möglich zu machen. Es dürfte indes schwierig sein, für die weiteren Schwierigkeiteu der Aszendenz nur diese Unwahrscheinlichkeit zu bemühen.

zurück. Hierbei mögen die meisten der nur tastenden Versuche im Großen sich wieder selbst zerstören, im Kleinen aber unauffindbar eine Weile am Leben bleiben und nur relativ wenige Formen und Verbindungen in einer ihrer Stabilität proportionalen Häufigkeit dauern. Jedes Atom aber, wie jede Molekel, ist prinzipiell als eine in den Rahmen einer übergeordneten Gesetzlichkeit eingespannte Einzigartigkeit zu denken, wenngleich diese für unsere groben Maße zu einer ewig wiederholten Selbigkeit wird und die Gesetze der Verkettungen für uns jene eherne Ordnung entstehen lassen, die wir in der Regelhaftigkeit der Atomreihe bestaunen.

Während nun in dem größten Teil der Natur die ins Kleinste gebannte und hier gefesselte Lebendigkeit unseren groben Raum- und Zeitmaßen eine Oberfläche des Toten bietet, vermochte sie in einem weitaus kleineren Teil sich ins Große der organischen Welt zu entfalten — dank selten günstiger Bedingungen und der Fähigkeit gewisser chemischer Elemente, sich mit sich selbst zu immer komplexeren Strukturen zu verbinden. Vor dieser organischen Welt und ihrer höheren Gestaltung ist der unfruchtbare Stein eine Sackgasse der Schöpfung.

Hier nun vollzieht sich die ewige Gestaltung und Umgestaltung in Raum- und Zeitmaßen, die unseren Sinnen anzuschauen und unserem Verstande zu staunen gestatten. Pflanze und Tier, ausgebreitet über die Erde in einer Mannigfaltigkeit von Formen und Formwelten, deren die kleinste ein Wunder ist, sind polyreaktive Systeme, ausgestattet mit der Fähigkeit, Reizen zu wehren und zu folgen und so der Umwelt die Entfaltung der eigenen Gestalt abzuringen. Jede Gattung aber, innerhalb der Gattung jede Art, innerhalb der Art jedes Individuum, sind Wege der Schöpfung — breitere Versuche die einen, engere die anderen, größere und kleinere Reiche von Möglichkeiten, ineinandergeschlungen, sich selber fesselnd, indem sie sich erfüllen. Wie die Gattung der Art, so läßt die Art dem Individuum einen Spielraum der Besonderung. Hierbei ist nun für die Entwicklung der Individuen, wie für die der Gattungen und Arten das Abrollen der „geprägten Form nach dem Gesetz, nach dem sie angetreten" durchaus mit dem Ringen um die Weiterbildung der Gestalt in eins geflochten, so daß jede Interpretation der Morphogenese, die nur das eine ohne das andere gelten lassen will, halb und vor den Erscheinungen der Natur sichtlich unzulänglich bleibt. Gattungen,

Arten und Individuen sind zugleich gewordene und werdende Form, präformierte Gestalt und wandelbar, in engen Grenzen und doch diese Grenzen in der Größe der Zeiträume mählich erweiternd. Hierbei mögen die Gattungen wie die Individuen sich den Veränderungen der Umwelt anpassen und langsam höher klimmen, mögen tausendfache Versuche als unhaltbar zugrunde gehen, und nur die lebensfähigen bestehen bleiben und so jenes Reich einer Zweckmäßigkeit geworden sein, das in der Symbiose der aufeinander eingestellten Gestalten von einer Gottheit nach einem Plane geschaffen scheint. Jedes Individuum ist ein neuer Versuch, gebunden an die Formwelt der Gattung und frei innerhalb ihrer Grenzen. Aber seine Wandlungen sind noch nicht Wandlungen der Gattung, die sich auf eine wunderbare Weise in einer Erbmasse von Genen erhält, sich vor den Irrwegen des Individuums bewahrt und so wieder zu ihrem Anfang zurückkehrt. Wie wir in der Nichtvererbung erworbener Eigenschaften der Gebundenheit begegnen, so begegnen wir der Freiheit in der Möglichkeit von Mutationen, die weder kausal nach final, sondern bildnerisch gerichtet zu sein scheinen und als mißlungene Versuche der Natur wieder zugrunde gehen oder als gelungene dauern mögen. Unsere heutigen Kenntnisse der Morphogenese gestatten uns kaum, das Ineinander der gewordenen und werdenden Form des Abrollens und der Neubildung zu erahnen, von der Fülle der Wechselbeziehungen zwischen Gattung und Individuum und ihren Wandelbarkeiten, von dem Stammbaum vergangener und gegenwärtiger Arten erhaschen wir nur da und dort einen Ausschnitt: den wunderbarsten in dem Zurückgreifen der Ontogenese in die Phylogenese, das in dem biogenetischen Grundgesetz der embryonalen Entwicklung festgelegt ist. Auch hier aber berichtet das Ganze unserer Kenntnisse weder von einem starren Abrollen des schon Präformierten, noch von einer regel- und ruhelosen Neubildung eines immer wieder Anderen, sondern durchweg von einem Ineinander des Werdens und der Gewordenheit, dessen Geheimnis uns die Welt des ringenden Menschengeistes auf ihre Weise darstellt.

Dem Geheimnis der Geburt ist das Geheimnis des allem Lebendigen mitgeborenen Todes verhaftet. Die Gattungen erwehren sich seiner durch die Individuen, die sie als immer wieder neue, immer wieder selbige Versuche aus sich entlassen und rücken mählich in seinen Bann, wenn die Möglichkeiten sich erfüllen, und

die werdende Formung sich selbst fesselnd zur Gewordenheit erstarrt. Das Individuum aber als der engste Versuch und die nächste Erfüllung verfällt ohne Ausweg seiner ehernen Gewißheit, weil es nicht wie die Gattung an den Anfang zurückkehren kann, sondern ein jedes auf seinem Wege an die Grenzen der Möglichkeit rühren muß. So entspringt der Tod dem Grunde der Schöpfung selbst, als einer unendlichen Bemühung, die sich ihrem Ziele nur nähern kann, indem sie sich von ihm entfernt, dem Schicksal eines Werdens, das um Gestaltung ringend sich fesseln muß, indem es sich erfüllt. Eine und dieselbe Tragik bindet Geburt und Tod, Sieg und Verzicht, bannt die Steine in ihre Starrheit, umschließt die Mannigfaltigkeit der lebendigen Formen mit ihrem ehernen Ringe und durchzieht leidvoll alle Wollust der lebendigen Kreatur bis hinauf in den höchsten Triumph des Genius, unentrinnbar, weil sie Gottes eigene Tragik ist. Freilich auch eine so vermessene Spekulation kann das Geheimnis nicht entbehren. Aber sie setzt ihr Eines großes Wunder, jenen Nisus formativus auf dem Grunde aller Dinge, an Stelle der vielen Wunder und bindet die unverbundenen in einer Einheit.

Eine solche Anschauung schließt die Kluft, welche Natur und Geist, Physis und Psyche zu trennen scheint. Der Geist ist in der Tiefe eins mit der Natur. Für uns Menschen, die wir nicht in der Mitte, sondern an irgendeinem peripherischen Punkte der ineinandergeschlungenen Gestaltungen stehen, scheinen Natur und Geist auseinanderzutreten: Die Natur als der Inbegriff der übergeordneten Gestaltungen, auf deren Boden wir stehen, ihrer Selbstfesselung wie der Fatalität ihrer Verflechtungen, wird zur fremden Notwendigkeit — der Geist aber, von dem wir wissen, ist unser Stück der ringenden Gestaltung. Er ist ein Reich von Möglichkeiten, weit und enge, das Ringen der Natur auf seine Weise im Unkörperlichen fortsetzend, von demselben Sinne erfüllt und demselben Schicksal unterworfen. Er ist zugleich zweckhaft und bildnerisch: Wo er in der Jagd nach Zwecken Mittel berechnet, in heller Bewußtheit Chancen abwägt und als Wille Entschlüsse faßt, bleibt er doch in der unendlichen Kette der Zwecke, die immer nur Mittel sind, einsam und hilflos verloren, wenn er nicht dienend irgendeinem Bildnerischen, das in ihm und durch ihn aus der Tiefe der Natur heraus gestaltend wirkt, unterworfen ist und in solcher Unterwerfung geborgen das allgemeine Schicksal aller Gestaltung an sich selber darstellt.

Diese Untersuchung indes hat sich in das dunkel umschattete Land des Unbetretenen, Nichtzubetretenden nur verirrt, um die Brauchbarkeit einer als denkbar erwiesenen Determinationsthese zu belegen, die zwar die exakte Naturforschung nicht fördern mag, wohl aber die Wissenschaften des Geistes von dem ungeheuren Druck befreien muß, den die Ausdehnung von Postulaten der naturwissenschaftlichen Forschung über das Ganze der Welt mittelbar und unmittelbar auf Glaube und Haltung des im Dunkel tappenden Menschenwesens ausgeübt hat.

---